

# 安全性を考慮した地区内街路網についての提案

本 多 義 明<sup>\*</sup>・杉 野 尙 夫<sup>\*\*</sup>・三 星 昭 宏<sup>\*\*\*</sup>

## SOME REMARKS ABOUT ROAD-NETWORKS IN THE RESIDENTIAL AREAS

Yoshiaki HONDA, Hisao SUGINO, Akihiro MITSUBOSHI

(Received Oct. 15, 1970)

Recently traffic accident increases rapidly. So designing the road-networks in the residential areas, we must pay attention to traffic system compatible with safety. This report has two main problems;

- 1) traffic accident rate and intersection type
- 2) accessibility and road networks

As a result of this study, it becomes clear that the T-cross networks (type proposed here) are superior in safety to the cross networks (standard type).

### 1 ま え が き

近年の交通事故の激増は、われわれ交通工学に携わるものにとって多くの問題を提起しているとともに大きな社会問題となってきた。自動車台数の異常ともいべき激増にともない人口集中の激しい都市における自動車交通の輻輳は交通そのものの指向性であるはずの安全性、快適性を低下させてきている。そのため、現在では自動車に対してドアからドアへという原則的理解を棄てざるを得ない状態が生じているといえよう。また、交通量の激増はこれにとどまらず、自動車の利用者以外の人々についても深刻な問題をもたらし、地域全体の機能低下および交通災害、交通公害による地域の破壊をもたらしたといえよう。すなわち、最近における交通事故分布が地区内の細街路へ及んできているのである。

このような状況の打開策として、交通計画の立場からは大衆交通機関の充実などが考えられているが、ここでは交通計画が将来の目標設定という操作の媒体であるとするならば、その根源において計画そのものに方向性をあたえる交通における技術的側面に焦点を合わせることにする。

現在、各種の交通規制が行なわれ走行時間短縮、交通事故減少に効果をあげている場合がある。しかし、現在の各種交通規制は道路設計と交通量の不均衡を補完するという機能を分担しているといえる。すなわち道路網をそこを利用する交通にとってより安全かつ便利にするために交通を誘導していくのが、交通規制の役目であるとすれば、現在では交通規制がその本来の役目とされる交通誘導あるいは交通処理の機能を失ない、もっぱら街路網計画の不備ないしは計画の目標設定の誤りを補っているといえよう。

地区内街路は本来その地区にODをもつ交通が使用すべき性格のものである。しかしながら、最近における交通量の激増は幹線における渋滞現象をきたし、地区内街路は幹線よりあふれた通過交通による通り抜け路として転用されている。このことが最近における地区内交通事故の増加の原因であるとして、この現象を分析し、より安全な地区内街路網を提案することがここにおける主要な目的である。

交通事故の増加の原因は交通量の増加を除いては解明されない。しかし、現在の交通事故の大半は人間の過失が原因となっている。すなわち、本来、車と車、

<sup>\*</sup>建設工学科, <sup>\*\*</sup>名古屋市総務局企画課, <sup>\*\*\*</sup>名古屋大学大学院工学研究科博士課程

車と人が物理的に錯綜するところに交通事故の原因があるのであり、交通事故はこの錯綜の機会を少なくするように、つまり、過失の機会が生ずるのを少なくするように道路の設計を行なわなければ根本的に解決されないといえる。すなわち、ここでは交通事故防止を交通法規の遵守とか交通安全施設の高揚などの精神主義的解決ではなく、道路計画に安全性の概念を入れ、そのことにより「住みよい町づくり」という目標を道路網というきわめてフィジカルな問題へ具体化させていこうとするものである。

交通渋滞、交通事故の原因としては街路段階の格づけが十分に行なわれておらず、それについて制御の方式が明確でないため、交通量の増加につれて交通流誘導が混乱していく点にあると考えられる。ここでの主要な目的である地区内街路についていえば、交通による地区破壊を防ぐためには、通過交通を地域にいれないような道路網が必要であり、また幹線の渋滞解消が一方では問題となろう。前者が地区内街路網の問題であり、後者が広域交通制御の問題である。

地区内街路網を計画するときの主要な要因は居住環境とアクセシビリティである。すなわち、居住環境とは交通に関しては交通事故、交通公害のおそれのないことであり、アクセシビリティとは目的地への接近のしやすさで、目的地までの必要時間や目的地のわかりやすさである。しかし、一般的にはこの居住環境とアクセシビリティは矛盾する関係にあるといわれているが、ここでは居住環境としては街路の交差形態による事故率の比較調査を、アクセシビリティに関してはモデル街路網に対するシミュレーションにより走行時間の比較を行なう。これにより、前述の矛盾を解決する地区内街路網を提案しようとするものである。

また、以下に述べるT字街路網とは街路の交差形状のことだけを言うのではなく、前述したように地区内より通過交通を排除し、よい安全な街路網を設計することにより、地区の居住環境を高めていこうとする目的をもつ概念としてとらえなければならない。

## 2 交差形態と事故率

### 2・1 調査の概要

前述したごとく地区の居住環境としてここでは地区内街路の安全性について考察する。従来、幹線街路の交通事故に関しては一定度の研究がなされてきたが、地区内街路の交通事故については幹線に比して発生数が少ないため重視されることが少なかった。しかし、

地区内に発生する事故によって地区内の居住環境が低下することはそこが日常生活の場だけに幹線の事故とは別な意味できわめて重要であり好ましくないものと思われる。

ここでは、地区内街路の安全性を評価する大きな要因として、地区内交通事故の大半が発生する交差部をとりあげ、交差形態と交通事故の関係を分析する。

交差点事故の発生状況を知るため図-1に示す名古屋市昭和区（新興住宅地を除く）、および名古屋市中区全域についての事故統計調査を実施した。データは昭和区が昭和42年1月から10月まで、中区が昭和43年1月から8月の事故発生状況図を用いた。昭和区は住宅を中心に一部商業地区の性格、中区は中心業務地区である。

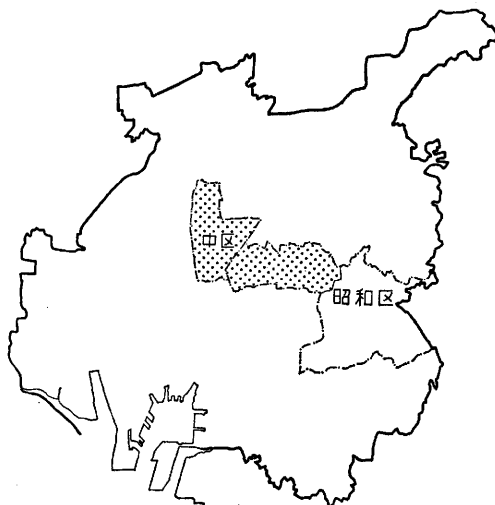


図-1 対象区域

### 2・2 結果と考察

集計結果は表-1から表-4に示す。なお、事故率はつぎのように定義した。

$$k = \frac{\sum a_i}{\sum i \cdot n_i}$$

ただし、 $k$ : 事故率 (1/交差枝数)  $a_i$ : 交差枝数  $i$  の交差点でその期間に発生した全事故数、 $n_i$ : 交差枝数  $i$  の全交差点数、 $i$ : 交差枝数である。

ここで、交差枝数を定義したのは交差形態による通過交通量の影響を考えたためである。得られた結果を要約すると、

①地区内街路では、交差点での事故がその大半を示す。すなわち、交差点以外で発生した交通事故の全体に占める比率は昭和区で12%、中区で29%となった。

表－1 昭和区の集計結果

交差形態	+	×	その他	小 計	T	Y	F	その他	小 計	その他	計
交 差 点 数	427	30	28	485	331	19	29	0	379	5	869
%	(49.1)	( 3.5)	( 3.2)	(55.8)	(38.1)	( 2.2)	( 3.3)	( 0)	(43.6)	( 0.6)	( 100)
軽 傷 事 故(件)	147	1	0	148	20	0	0	0	20	2	170
%	(86.5)	( 0.8)	( 0)	(87.3)	(11.8)	( 0)	( 0)	( 0)	(11.8)	( 1.2)	( 100)
重 傷 事 故(人)	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
%	( 100)	( 0)	( 0)	( 100)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 100)
死 亡 事 故(人)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
%	( 100)	( 0)	( 0)	( 100)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 100)
計	158	1	0	159	20	0	0	0	20	2	181
%	(87.3)	( 0.6)	( 0)	(87.9)	(11.0)	( 0)	( 0)	( 0)	(11.0)	( 1.1)	( 100)

(交差点の事故数/全事故数=0.88)

表－2 中 区 の 集 計 結 果

交差形態	+	その他	小 計	T	YF	その他	小 計	その他	計
交 差 点 数	408	7	415	466	7	10	483	0	898
%	(45.4)	( 0.8)	(46.2)	(51.9)	( 0.8)	( 1.1)	(53.8)	( 0)	( 100)
物 損 事 故 数	196	0	196	21	1	0	22	0	218
%	(89.9)	( 0)	(89.9)	( 9.6)	( 0.5)	( 0)	(10.1)	( 0)	( 100)
死 傷 者 数	247	0	247	35	0	0	35	0	282
%	(87.6)	( 0)	(87.6)	(12.4)	( 0)	( 0)	(12.4)	( 0)	( 100)
物 損 事 故 者 数	443	0	443	56	1	0	57	0	500
%	(88.6)	( 0)	(88.6)	(11.2)	( 0.2)	( 0)	(11.4)	( 0)	( 100)

(交差点の事故数/全事故数=0.71)

表－3 事故率の比較(昭和区)

交 差 形 態	事 故 率	比
4 枝 交 差	0.082	4.69
3 枝 交 差	0.018	1.00
多 枝 交 差	0.080	4.44

表－4 事故率の比較(中区)

交 差 形 態	事 故 率	比
4 枝 交 差	0.302	7.07
3 枝 交 差	0.043	1.00

④ 4枝交差(以下十字クロスという)の事故率は3枝交差の事故率の4～7倍である。

この原因として、一般的に十字クロスとTクロスと比較すれば、十字クロスでは道路の規格は巾員だけでなく表現できないため運転者の運転挙動が明確でなく交通標識等でしか表現できないことが考えられる。これに対して、T字クロスでは道路の規格が正確に表現できるため運転者の運転挙動を比較的容易に制御でき

るといえる。

### 3 シミュレーションによるアクセシビリティの比較

#### 3・1 街路網モデル

シミュレーションに用いる街路網モデルは図－2に示してある。これらはすべてたてよこそれぞれ500mで面積は25haである。以下に各々のモデルについて

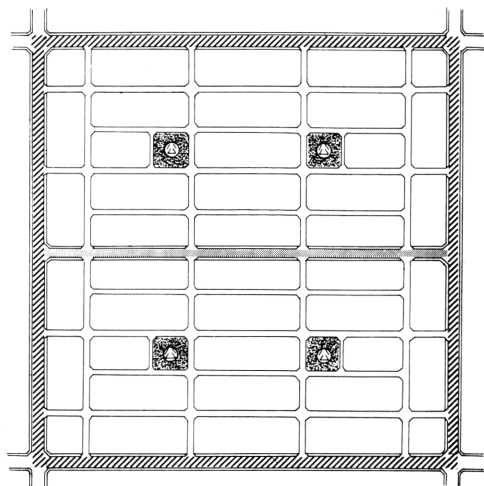
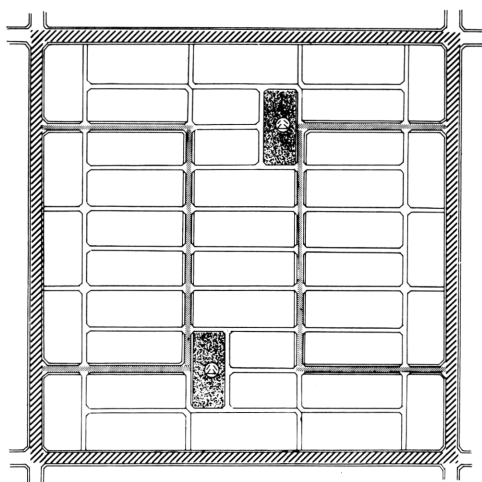
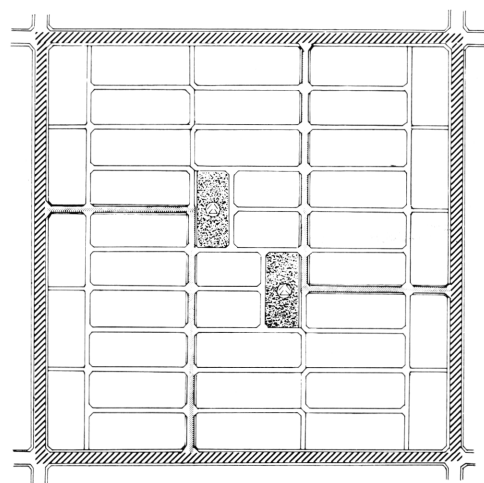


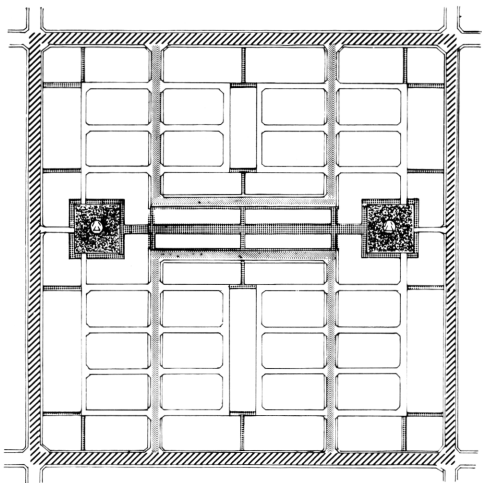
図 2(a) 十字クロスモデル



(c) モデル T-2



(b) モデル T-1



(d) モデル T-3

図一 2 街路網モデル



その特徴を述べると、

㉑十字クロスモデル——極く一般的に現在の区画整理で用いられているもので、十字クロスが主体となっている。

㉒モデル T-1 ——十字クロスモデルを変形したもので、巾員が同じ街路はすべて T 字クロスないしは分離してある。

㉓モデル T-2 ——モデル T-1 の変形で T-1 では RANK II の街路が通過交通に使われるおそれがあるため、ここでは修正されている。

㉔モデル T-3 ——モデル T-2 の発展した形式で

中心部分に歩行者専用街路を設けるとともにモデル T-1 T-2 にみられた行き止まり街路を避けたものである。

### 3・2 シミュレーションの方法

シミュレーションに用いたフローチャートは図-3 に示すとおりである。

㉑RANK——街路は 3 種類で構成され巾員の狭いものから順に RANK I, RANK II, RANK III とした。

㉒OD——車の発生はすべての街路に 10m 間隔で番号をつけ一様乱数で行なった。また、車の流出方向は

4方向に同じ率の場合に、1方向に集中する場合とに  
わけそれぞれ乱数処理を行なった。(図-4)

◎経路の選択——経路選択の基準は RANK III の街

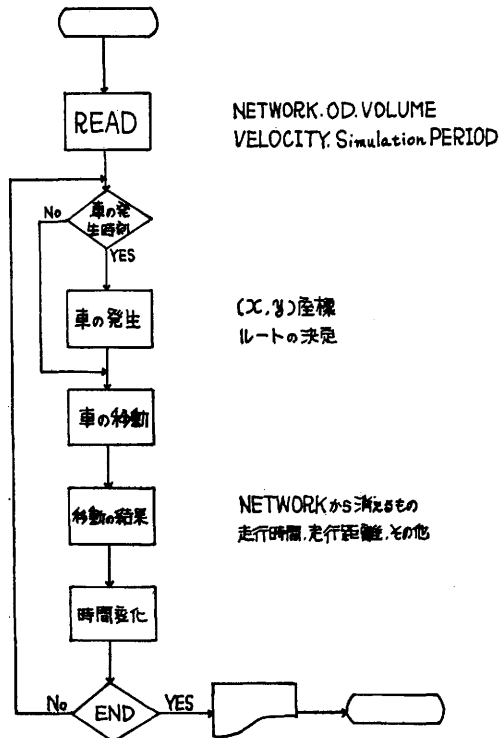


図-3 フローチャート

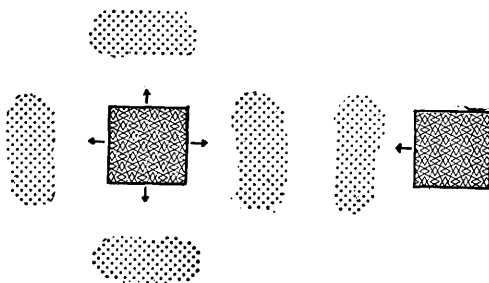


図-4 ODの種類

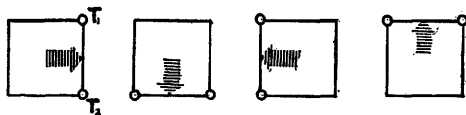


図-5 経路選択の基準

路の流出方向の2カ所の交点(図-5の  $T_1$ ,  $T_2$ )ま  
での距離によって行なった。すなわち,  $T_1$ ,  $T_2$  への  
距離のうち短い方の経路を選んだ。なお, 選択の際に  
時間の要素を入れるため, 各 RANK の経路にはそれ  
ぞれつぎのような係数を乗じた。すなわち, RANK I  
=1.0, RANK II =%, RANK III = $\frac{1}{2}$ である。

④VOLUME——1 ha あたりの人口密度を約 100人  
として全人口の 10% がマイカー通勤するものとすれ  
ば, 発生交通量は 240 台/h (ラッシュを 1 時間とし  
た)である。ここでは 240 台/h, 360 台/h, 720 台/h  
の 3 通りについて計算を行なう。また, 発生の時間単  
位は 1 分とし, 1 分間ごとにまとめて発生させた。こ  
れは, たとえば, 240 台/h のときには 4 台/分となる  
が, これを 15 秒ごとに発生させても結果はほとんど同  
じであると推論される。

⑤VELOCITY——各 RANK の走行速度はつぎのよ  
うにした。すなわち, RANK I =20km/h, RANK II  
=30km/h, RANK III =40km/h とした。なお, それ  
ぞれの最少車頭間隔は 11.1m, 16.7m, 22.2m である。

⑥交差点での優先権について——一般的には RAN  
K 番号の大きいものが優先するが, 一旦停止した車は  
表-5 に示す基準に従って発進できる。ただし, この  
とき停止により 2 秒間の損失時間を与える。また, 表  
-5 の値は発進加速度を 35km/h $\cdot$ sec として計算して  
ある。

表-5 発進の基準

		RANK I	RANK II	RANK III
直進のとき	左右とも	25m*	40m	60m
右折のとき	左	40	60	95
	右	20	30	45
左折のとき	左	0	0	0
	右	40	60	95

注1) \*25m 以上あれば発進可能

注2) ただし, 上の条件にかかわらず

右からの車が左折であればすべて自由

右からの車が右折であれば左折のみ自由

左からの車が左折であれば直進以外自由

左からの車が右折であれば左折のみ自由

### 3.3 結果と考察

シミュレーションは IBM-SYSTEM360 を用いて  
行なったが, 1つのモデルの計算に約 1 時間を必要と  
した。以下に結果についての考察を加える。

#### ① 走行時間に関して

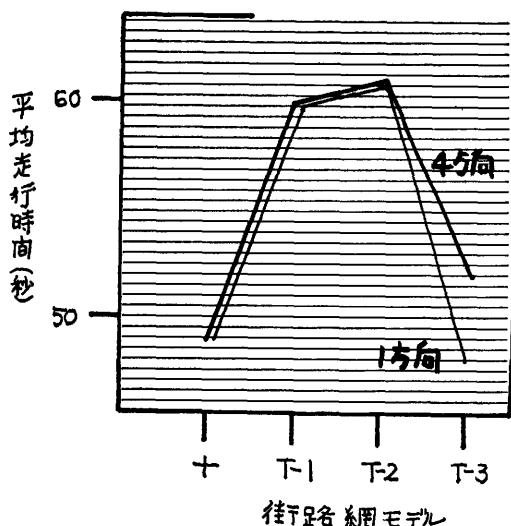
1 台あたりの平均走行時間は表-6 に示す。すべて

表一6 平均走行時間

交通量 (台/h)	+	④	①	T-1 ④	①	T-2 ④	①	T-3 ④	①
240	59	49		61	60	64	66	53	49
360	49	49		60	61	64	66	52	49
720	49	50		62	61	61	61	54	48
min	49	49		60	60	61	61	52	48

注) ④は4方向均一①は1方向集中

のモデルについて交通量の増加が走行時間に影響を及ぼしていないことが注目される。これは、平均走行時間がたかだか1分であることにより、対象区域に存在する交通量は720台/hの場合でも最大36台であり、そのため車相互の干渉がないことによるといえよう。いま、各モデル街路網の走行時間の最少値を4方向と1方向について示すと、図一6のようになる。図一6により考察すると、



図一6 平均走行時間の最小値

④走行時間の最少値は4方向均一の場合十字クロスモデルの場合となる。また、1方向の場合にはモデルT-3で48秒である。

⑥走行時間の最大値は4方向均一、1方向の場合ともモデルT-2の場合であるが、モデルT-1との差は小さい。

③4方向均一の場合も、1方向の場合も走行時間はほとんど同じである。

このことは、現在の十字クロス街路網をT字クロス街路網に変更しても、地区内に通過交通を入れないと

いう保証が得られれば走行時間はT-1、T-2各モデルの場合10秒程度、T-3ではほとんど変わらず、逆に通過交通が排除できることにより居住環境は向上するものと思われる。

② 各街路の交通量について

シミュレーションの結果得られた各街路の交通量を図示すると図一7が得られる。以下にモデル別に結果を考察する。

①十字クロスモデル——交通量と街路段階が対応していない。すなわち、RANKⅢの交点付近のRANKⅠ（細街路）に交通負担が増大している。通過交通を考えた場合にはさらに交差点を避ける交通が複雑に入り込んで一層の混乱と危険が予想される。

⑥モデルT-1——交通量と街路段階に一応の対応はみられるが、通過交通がRANKⅡを通り抜けるおそれがある。

③モデルT-2——交通量と街路段階に一応の対応がみられる。しかし、行き止まりと迷路の問題が解決されていない。このモデルと前出のモデルT-2は既存の街路改良に用いられる。

④モデルT-3——交通量と街路段階は対応している。また、行き止まりは一部公園付近にできるが、迷路はできていない。

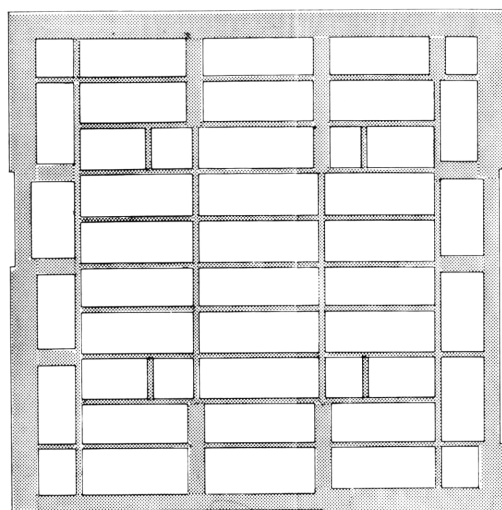
要するに地区内街路では交通流の処理上、街路の格づけを明確に行ない、交通が必ずRANKⅠ→RANKⅡ→RANKⅢと順に流れるようにする必要がある。すなわちRANKⅠの細街路とRANKⅢの幹線が直結されるのは避けるような設計が必要となろう。また、そのことによって街路段階と交通量の間にははっきりとした対応関係が得られるし、交通流制御技術、安全施設の適用も効果を生むといえる。

また、これにも増して重要なことは地区内へ通過交通を入れないことであり、この計算では通過交通について考慮していないにもかかわらず、十字クロスモデルでは、すでに明らかに破綻の現象が細街路にみられる。その点もモデルT-3はここでは最上のものといえよう。

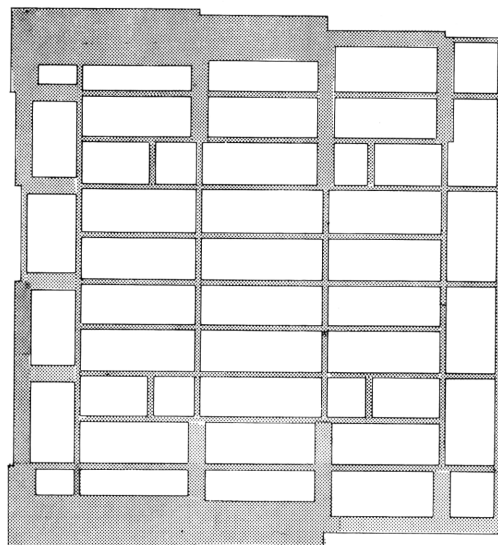
## 4 実 例

### 4・1 対象地区の概要

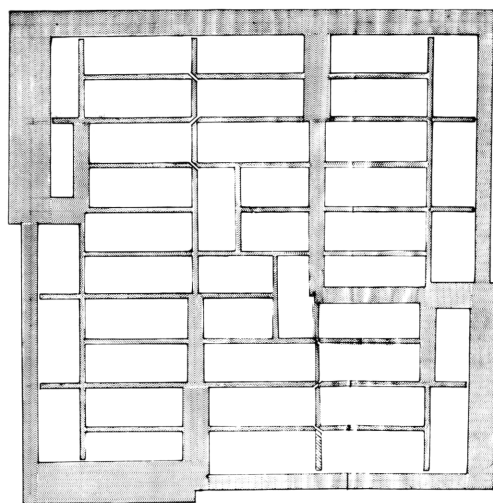
対象としたのは春日井市浅宮土地区画整理事業（春日井市施行）である。春日井市は図一8に示すように名古屋市に隣接して近年の人口増加は激しい。そのほとんどは名古屋へ通勤し、ベッドタウンとしての性格が顕著である。愛知県は区画整理事業が盛んであ



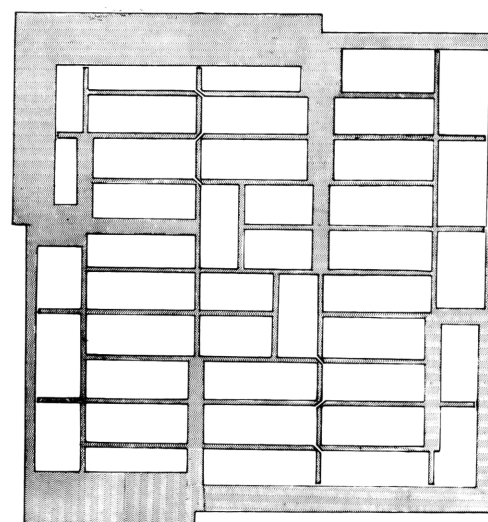
(a) 十字クロスモデル（4方向）



(b) 十字クロスモデル（1方向）

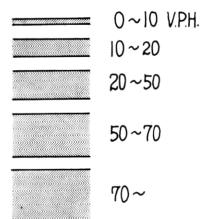


(c) モデルT-1（4方向）



(d) モデルT-1（1方向）

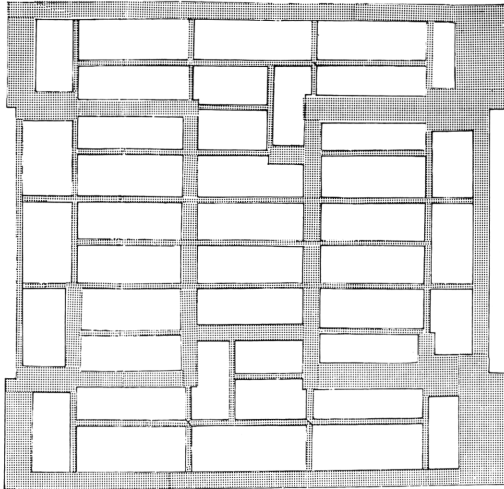
図7 交通量図



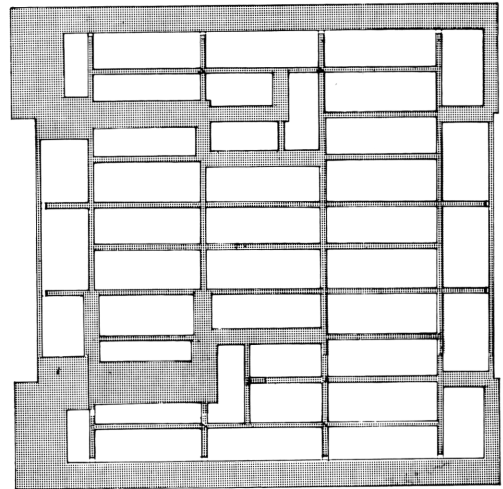
るが、春日井市でも現在までに18カ所、面積約 2,000 ha にわたって区画整理事業が完了、または施行中である。

対象地区は春日井市の西端に近く、市中心市街地の

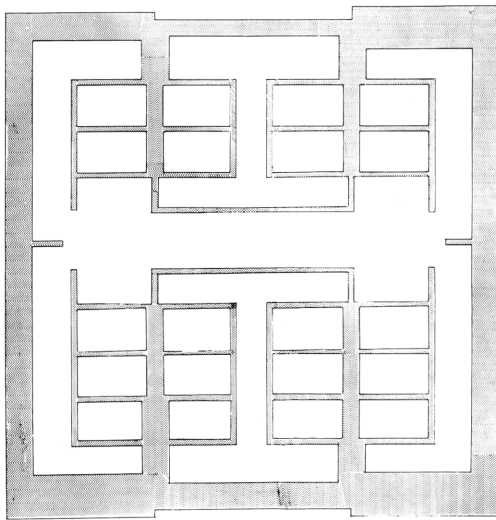
北に隣接している。地区のすぐ南を国道19号と19号バイパスが横切っている。地区には図-9に示すように7本の都市計画街路が計画されている。現在交通量の多いのは県道である八光線と和示良線の南北に走る道



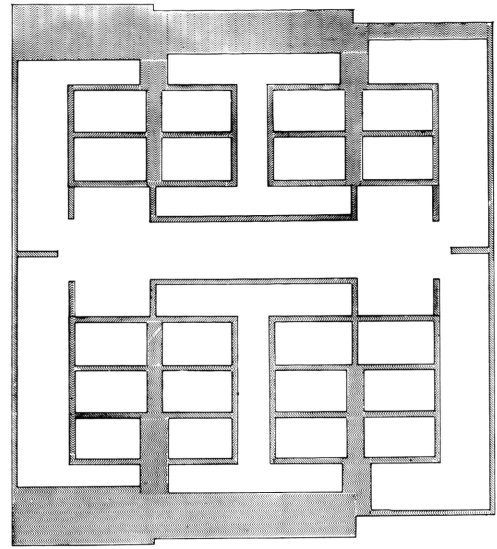
(e) モデルT-2 (4方向)



(f) モデルT-2 (1方向)



(g) モデルT-3 (4方向)



(h) モデルT-3 (1方向)

路で交通量は、それぞれ2,081台/日、2,761台/日である。表-7に交通量の推定値を示す。将来はこの2路線にはかなりの重交通が予想されるが、他の路線、とくに東西に走る路線に対してはそれほどの交通量は予想されていない。

対象地区の面積は、約 300ha で周辺は大部分区画整理事業が実施されている。地区の概要を表-8に示す。

#### 4・2 重点地区の設計

対象地区のうち特に交通安全のモデル地区として図-9に示した約 30ha の重点地区を選定した。重点地

区は東、西、南を都市計画街路でとり囲まれている。このうち、八光線は先に説明したように将来大量の交通が予想されているが、他の2本は補助幹線の道路でそれ程の交通量はないと考えられる。

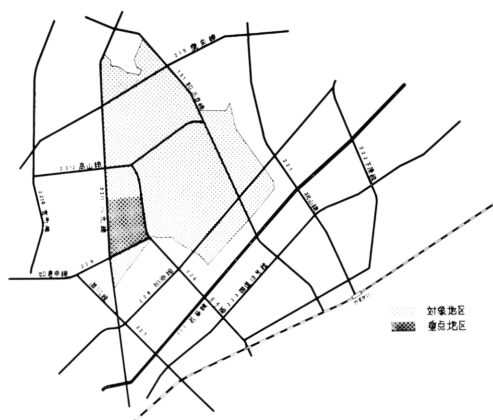
標準的設計例を図-10に示す。これに対し3章で述べたモデルT-3を応用した設計例を図-11に示す。

標準設計例では周囲の幹線から幹線へ直線的に結ぶ道路が多く、このままではかなりの通過交通が予想される。また、十字クロスも多く事故の多発も考えられる。とくに問題になるのは巾員が同一の街路十字クロスが多く街路の優先順位が不明確な点である。





図—8 対象地区位置図



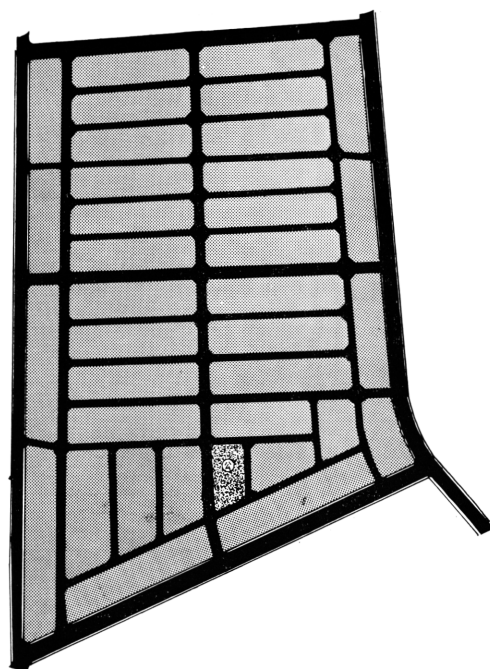
図—9 対象地区概要図

表—7 交通量の推定値（台/日）

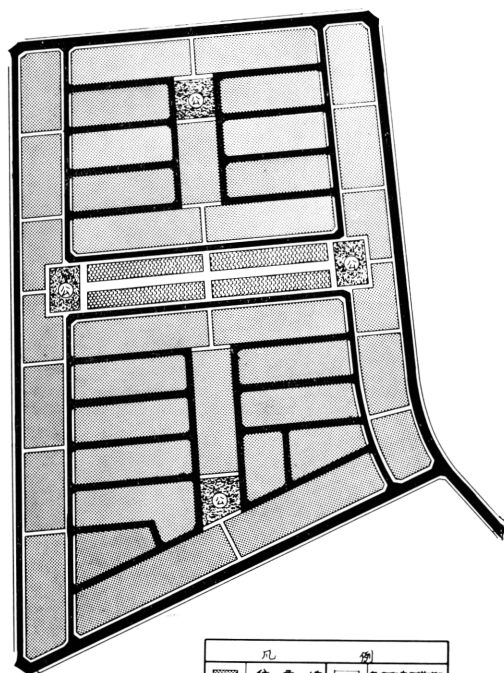
	S・43	50	60
八 光 線	2,081	8,400	16,000
和 示 良 線	2,761	19,200	32,000
高 山 線	—	1,800	4,000

表—8 対象地区の概要

	施 行 前	施 行 後
世 帯 数	1,257	7,380
人 口	4,900人	29,700人
車の保有台数	815台	7,400台



図—10 標準的設計例



凡	例
住宅地	多行客用道路
商業地	
公園	
一般道路	

図—11 Tモデル設計例

モデル設計では北と南の幹線街路から地区内幹線を導入して交通量の多い八光線には直接出ることのないよう配慮している。地区内街路は歩道付きの12m巾員とし交差形態はすべてT字クロスであるので優先順位が明確である。中央には商店街を配置し、その中心を10m巾員の歩行者専用道が、公園から公園を結んでいる。これは買い物道路であるとともにこの地区のシンボル広場であるといえよう。また、商店街は表は歩行者専用道に面し、裏は地区内幹線に面しており貨物の搬入等に便利である。

住宅地区では細街路はすべての宅地に接し、自動車で自分の家に直接乗り入れることを可能にしている。幹線街路に面する部分では歩行者専用道(4m)を配し、歩行者はただちに幹線街路に出られるようにしている。なお、歩行者専用路は緊急自動車には解放される。公共用地面積はモデル設計の方が25%と3%程度高くなっている。

## 5 考 察

### 5・1 地区内街路網の計画

以上、地区内街路網に関する設計の問題を考えてきたが、ここでは始めに述べた地区内街路の安全性とアクセシビリティの問題について、これまでの分析結果に基づいて考察を加える。地区内街路網計画に必要なとされる点は、

- ① 交差部分の安全性が高いこと
- ② 目的地がわかりやすいこと
- ③ 通過交通が通り抜けにくいこと
- ④ 幹線へ出るのにできるだけ遅滞のないこと

であろう。第一の安全性についてはすでに考察したように、同じ段階の街路の十字交差を避けることが必要であるし、また歩行者専用の空間を設けることも重要である。それには街路の段階をはっきりと計画する必要がある。第二に、目的地へのわかりやすさについていえば、できるだけ、迷路、行き止まりを避ける必要があるように思われる。すなわち、その地区に慣れていない運転者にとってはわかりにくさがかえって混雑と事故を生むことになる点に注意する必要がある。そのためには安全性の場合と同じように街路段階が明確に示される必要がある。第三に、通過交通の排除は最も重要な点である。この点に関しては新規開発地においては最初から設計段階で考えていけばよいが既に開発の進んでいる地区では一方通行、進入禁止などの規制と街路の改良を併用していく必要がある。ここでは数量的には考察しなかったが、通過交通の問題は

今後の課題として数量的な分析も行なっていく予定である。最後に、遅滞のないこと、すなわち、走行時間については前述のようにモデルT-3では、十字クロスモデルに比べてほとんど差がみられなかった。しかし、今後の設計に用いる資料として各モデルについて走行時間の分布を調べて、非常に不利な場所が地域内に生じないように注意が必要となろう。

### 5・2 区画整理上の問題点

従来の設計方針からすれば、かなり基本的に異なるこれらのモデル設計を区画整理に持ち込むことは種々の問題点を起こすと考えられる。ここではこれらのうちいくつかの点について指摘し考察を試みる。

#### ① 公共用地率について

歩行者専用道を取り入れることは道路率の若干の増加を認めなければならない。このことは減歩率の増加または事業費の増加を意味する。

#### ② 中心部商店街の形成について

区画整理事業では公共用地の築造は行なうが、一般換地の上物まで規定することはできない。したがって、商店街の形成を期待してもその土地所有者が住宅地として利用することになれば当初の目的を達成することはできない。したがって、これらの土地は換地にあてず、保留地として商店を建築するという人に売却するような努力が必要となろう。

#### ③ 土地評価について

区画整理事業においては土地の評価が重要な位置を占める。現行の路線評価方式で算定すると一般に広巾員の道路に面するほど評価は高くなる。それは、路線評価方式には交通上の安全性についての係数は存在しないからであり、今後、考慮されるべきと考える。しかし、これについては都市計画学会ではすでに検討がなされており、これによると歩行者専用道路の路線値は同巾員の一般道路に比して20%程度評価は下がる。しかし、専用道路の存在によって、その影響範囲の路線価は1.7%とわずかであるが上昇すると結論している。

## 6 あ と が き

以上により、T字クロス街路網は十字クロス街路網に比べて安全性が高く、アクセシビリティも低下しないばかりか、むしろ街路段階と交通流が対応しているため、かえって交通処理が容易であることが明らかとなった。最近ようやく注目されてきたが、交通技術における安全性の問題が、特に自動車交通については従

来大きな社会問題となっていなかったがゆえに大きく立遅れてきた。

従来、たとえばラドバーン方式など新規開発地域の道路網計画は種々あるが、ここに示す研究は最近非常に増加しつつある区画整理などの小規模な開発と既存のすでに問題の生じている地区を対象としたものである。

この報告はこのような意味での問題提起としてここに発表したものであるが、これにとどまらず、従来ともすれば軽視されつづけてきた安全性の問題を計画段

階で具体化させていく方向で研究を進めていきたい。最後に本報告書作成にあたり資料等で御協力を得た春日井市大野市長，計算に関していわば，共同研究者として参加されたIBM名古屋計算センターの花田秀敏氏，同じく種々討論に加わっていただいた名古屋大学大学院生，所浩司君，図面作成などで協力を得た福井大学学生嶋津吉秀君，名古屋大学学生宮下繁君，以上の方々に深く感謝の意を表します。

(昭和45年10月15日受理)